

⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3340575 C2

⑤ Int. Cl. 4:
H01H 13/52

⑰ Aktenzeichen: P 33 40 575.1-34
⑱ Anmeldetag: 9. 11. 83
⑲ Offenlegungstag: 17. 5. 84
⑳ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 31. 3. 88

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
11.11.82 JP P57-198416

⑦③ Patentinhaber:
Sharp K.K., Osaka, JP

⑦④ Vertreter:
ter Meer, N., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Müller, F.,
Dipl.-Ing., 8000 München; Steinmeister, H.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 4800 Bielefeld

⑦⑦ Erfinder:
Kawasaki, Hiroshi, Nara, JP

⑥⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 31 22 456 A1
US 42 89 943

⑤④ Druckastenelement mit Sprungeffekt

DE 3340575 C2

DE 3340575 C2

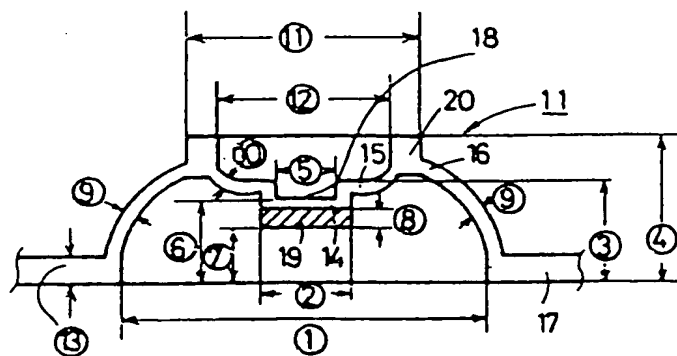
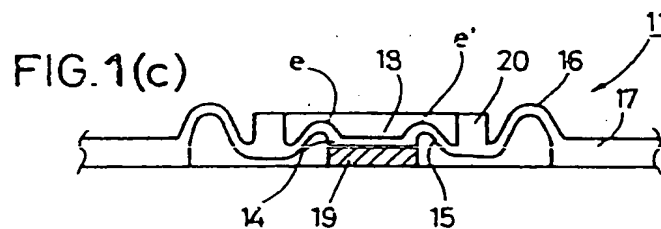
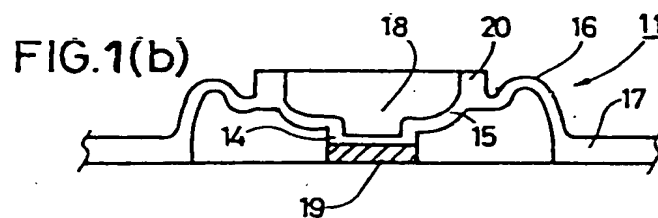
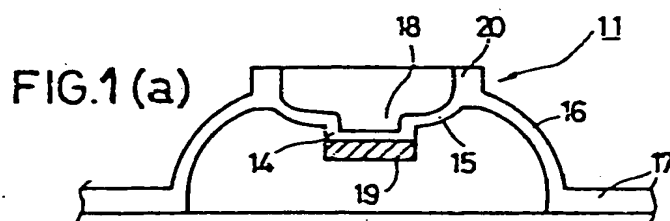


FIG.1(d)

1. Druckastenelement mit Sprungeffekt, mit

- einem zur Aufnahme eines Tastenoberteils (31, 34) vorbereiteten, kronenförmig verstärkten Betätigungsabschnitt (20),
- einer unterhalb des Betätigungsabschnitts (20) angeordneten Druckplatte (14), unter der sich Schaltkontakte befinden,
- einer einstückig mit dem oberen Rand der Druckplatte (14) und dem Betätigungsabschnitt (20) verbundenen elastischen, konkaven Wand (15), und
- einer einstückig mit dem Betätigungsabschnitt (20) und einem Auflageteil (17) verbundenen elastischen, konvexen Wand (16),

dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte (14) an ihrer den Schaltkontakten (19, 33; 41, 44) abgewandten Seite mit einer Ausnehmung (18) versehen ist, deren Größe so gewählt ist, daß ein verbleibender Randbereich (e, e') der Druckplatte (14) nach Schließung der Schaltkontakte sprunghaft nach außen gebogen wird.

2. Druckastenelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsabschnitt (20), die Druckplatte (14) und die konkave sowie die konvexe Wand (15, 16) aus Gummimaterial hergestellt sind.

3. Druckastenelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des Betätigungsabschnitts (20) ein hubbegrenzendes und vor Materialüberlastung schützendes Anschlagelement (50) angeformt ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Druckastenelement mit Sprungeffekt gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Druckastenelement wird nachfolgend als bekannt vorausgesetzt. Es enthält

- einen zur Aufnahme eines Tastenoberteils vorbereiteten, kronenförmig verstärkten Betätigungsabschnitt,
- eine unterhalb des Betätigungsabschnitts angeordnete Druckplatte, unter der sich Schaltkontakte befinden,
- eine einstückig mit dem oberen Rand der Druckplatte und dem Betätigungsabschnitt verbundene elastische, konkave Wand und
- eine einstückig mit dem Betätigungsabschnitt und einem Auflageteil verbundene elastische, konvexe Wand.

Wird der Betätigungsabschnitt mittels des Tastenoberteils nach unten gedrückt, so geht zwangsweise auch die Druckplatte nach unten, so daß die unter ihr liegenden Schaltkontakte geschlossen werden. Dabei wird zunächst der mit dem Betätigungsabschnitt verbundene Bereich der konvexen Wand nach unten gebogen, während nach Schließung der Schaltkontakte die konkave Wand nach unten verbogen wird. Nach Aufhebung der senkrechten Betätigungskraft kehren die konvexe Wand und die konkave Wand wieder in ihren Ausgangszustand zurück. In der Praxis wurde bei einem aus

elastischem Gummimaterial hergestellten bekannten Druckastenelement nach häufiger Benutzung, z. B. nach 3 bis 4×10^6 wiederholten Schaltvorgängen, das Auftreten von Rißbildungen beobachtet, und zwar insbesondere im Verbindungsbereich zwischen der konkaven Wand und der Druckplatte.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Druckastenelement der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß auch bei einer hohen Anzahl von Schaltbetätigungen Rißbildungen im Verbindungsbereich zwischen der konkaven Wand und der Druckplatte vermieden werden.

Die Lösung der gestellten Aufgabe besteht darin, daß die Druckplatte an ihrer den Schaltkontakten abgewandten Seite mit einer Ausnehmung versehen ist, deren Größe so gewählt ist, daß ein verbleibender Randbereich der Druckplatte nach Schließung der Schaltkontakte sprunghaft nach außen gebogen wird.

Hierdurch wird eine höhere Beweglichkeit bei reduzierter Materialbelastung im Verbindungsbereich insbesondere zwischen der Druckplatte und der konkaven Wand erreicht, so daß zur Rißbildung führende Materialermüdungen verhindert werden. Das Druckastenelement nach der Erfindung ist z. B. für den Einsatz in sehr kleinen elektronischen Geräten gut geeignet, in denen auf engstem Raum Tasten mit relativ langem Betätigungsweg unterzubringen sind.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bestehen der Betätigungsabschnitt, die Druckplatte und die konkave sowie die konvexe Wand aus Gummimaterial.

Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist unterhalb des Betätigungsabschnitts ein hubbegrenzendes und vor Materialüberlastung schützendes Anschlagelement angeformt. Hierdurch läßt sich erreichen, daß der verbleibende Rand der Druckplatte nicht überdehnt wird.

Aus der US-PS 42 89 943 ist bereits aus den Fig. 3a bis 3e ein Druckastenelement mit Sprungeffekt bekannt, bei dem ein elastisches Element mit gleichbleibender Dicke so geformt ist, daß es im Bereich von Schaltkontakten einen konkaven Abschnitt aufweist. Dieser konkave Abschnitt ist im weiteren Verlauf über einen konkaven Wandbereich mit einem Betätigungsabschnitt verbunden. Wird auf den Betätigungsabschnitt eine senkrecht wirkende Kraft ausgeübt, so werden zunächst die Schaltkontakte geschlossen. Bei weiterer Kraftausübung springt jedoch der konkave Abschnitt nach oben zurück, so daß die Schaltkontakte geöffnet werden. Hierbei wandelt sich der konkave Abschnitt in einen konvexen Abschnitt um. Die Materialspannungen in dem neben dem genannten Abschnitt liegenden Wandbereich können dabei relativ klein gehalten werden.

Demgegenüber bleiben bei dem Druckastenelement nach der Erfindung nach Schließung der Schaltkontakte und weiterer Druckausübung die Schaltkontakte geschlossen, wobei nur der verbleibende Rand der Druckplatte nach außen gebogen wird. Das Druckastenelement nach der Erfindung unterscheidet sich somit grundsätzlich von demjenigen nach der US-PS 42 89 943.

Die Zeichnung stellt Ausführungsbeispiele der Erfindung dar. Es zeigt:

Fig. 1(a)–1(c) Schnittansichten eines ersten Ausführungsbeispiels eines Druckastenelements,

Fig. 1(d) eine Schnittansicht in detaillierterer Darstellung,

Fig. 2 einen das Druckastenelement nach den Fig.

Dabei stellt das Merkmal, daß die Wand 15 konkav geformt ist, eine unzulässige Erweiterung dar, aus der Rechte nicht hergeleitet werden können.



1(a)–1(c) enthaltender Druckknopfschalter in Schnittansicht und

Fig. 3 und 4 Schnittansichten weiterer Ausführungsbeispiele.

Das in Fig. 1(a) bis 1(c) dargestellte Ausführungsbeispiel ist ein aus einem elastischen und isolierenden Gummimaterial wie Silikongummi o. dgl. hergestelltes Druckastenelement 11 für einen Druckknopf- oder Druckastenschalter. Das integral (einstückig) hergestellte Druckastenelement umfaßt eine bewegliche dünne konkave Wand 15, eine bewegliche dünne konvexe Wand 16, einen Betätigungsabschnitt 20, eine Druckplatte 14, ein Auflageteil 17 und eine Ausnehmung 18. Unter der über die konkave Wand 15 nahe dem Betätigungsabschnitt 20 mit der konvexen Wand 16 verbundenen Druckplatte 14, die so über den Wänden 15 und 16 vertikal bewegbar im Mittelbereich des Druckastenelements gehalten wird, ist zur Überbrückung von gegenüberliegend auf einer Unterlage befindlichen Schaltkontakten (z. B. Kammkontakten, in Fig. 1 nicht dargestellt) im Betätigungsfall ein z. B. aus einem leitenden Gummi, Metall oder Kohlenstoffmaterial hergestellter Schaltkontakt 19 befestigt. Die sich zwischen dem Auflageteil 17 und dem Betätigungsabschnitt 20 erstreckende dünne konvexe Wand 16 verläuft in einem nach außen gewölbten Bogen.

Wenn der Betätigungsabschnitt 20 mittels eines in den Fig. 1(a)–1(c) nicht dargestellten Tastenoberteils nach unten gedrückt wird, dann wandert die Druckplatte 14 unter elastischer Verformung des Druckastenelements 11 nach unten so weit aus, bis der Schaltkontakt 19 fest auf den Kontakten auf der Unterlage aufliegt. Sobald die nach unten gerichtete Druckkraft auf den Betätigungsabschnitt 20 einwirkt, tritt zuerst die in Fig. 1(b) dargestellte Verformung der konvexen Wand 16 ein, bei der der Schaltkontakt 19 zur Auflage auf den Kontakten auf der Unterlage kommt, und danach wird die konkave Wand 15 elastisch verformt, während der Betätigungsabschnitt 20 noch weiter abwärts in seine Endlage (s. Fig. 1(c)) herabgedrückt wird. Nach Aufhebung der senkrechten Druckkraft kehrt das Druckastenelement 11 elastisch und in umgekehrter Reihenfolge wieder in seine Ursprungsform zurück.

Bei dem Druckastenelement ist als besonderes Merkmal zwischen der Druckplatte 14 und der konkaven Wand 15 ein in Fig. 1(c) mit e und e' bezeichneter integraler Übergangsabschnitt in Verbindung mit der Ausnehmung 18 auf der Oberseite der Druckplatte vorhanden. Dieser Übergangsabschnitt bzw. verbleibende Rand bewirkt beim Bewegungsablauf der Druckplatte 14 in Verbindung mit einem glatten Sprung- oder Rolleffekt eine Entlastung der konkaven Wand 15 von übermäßigen Zug- und Druckkräften, insbesondere in der unteren Endlage gemäß Fig. 1(c), wo der Übergangsabschnitt e und e' einen sanften Außenbogen bildet. Durch dieses neuartige Merkmal sind auch nach wiederholten Schaltbewegungen Risse in dem elastischen Gummimaterial vermeidbar, so daß ein erfindungsgemäßes Druckastenelement ohne weiteres 7 Millionen oder noch mehr wiederholte Tastenbewegungen schadlos überstehen kann.

Das in Fig. 1(d) dargestellte Druckastenelement 11 ist aus isolierendem Silikongummi (mit ca. 42° Weichheit) hergestellt und hat die in Tabelle I angegebenen Abmessungen:

Tabelle I

Durchmesser ①	etwa 12–12,5 mm
Durchmesser ②	etwa 3,0 mm
5 Höhe ①	etwa 3,8 mm
Höhe ②	etwa 5,5 mm
Durchmesser ③	etwa 2,0 mm
Höhe ③	etwa 3,0 mm
Höhe ④	etwa 1,85–2,0 mm
10 Dicke ①	etwa 0,55 mm
Dicke ②	etwa 0,4 mm
Dicke ③	etwa 0,4 mm
Breite ①	etwa 8,0 mm
Breite ③	etwa 6,0 mm
15 Dicke ④	etwa 0,5 mm

In der Tabelle I sind Abmessungen nur für eines von vielen möglichen Ausführungsbeispielen aufgeführt. Die Abmessungen können insbesondere auf Grund verschiedener Materialqualitäten abgewandelt werden. Auch müssen die konkaven und konvexen Wände 15 und 16 nicht unbedingt gleichförmig dick sein, vielmehr kann ihre Dicke von einem zum anderen Ende hin bei Bedarf zunehmend oder abnehmend gestaltet sein.

Gemäß Fig. 2 ist das Druckastenelement 11 nach den Fig. 1(a)–1(c) in einen Druckknopfschalter mit einer insbesondere kammartige Kontakte 33 tragenden Unterlage 32, einem Tastenoberteil 31 mit Schaft 34 und einem Stützteil 35 eingebaut. Bei Einwirkung einer Druckkraft über das Tastenoberteil 31 bzw. den Schaft 34 (der nicht in allen Fällen vorhanden sein muß) auf den Betätigungsabschnitt 20 laufen bei dem Druckastenelement 11 die in Fig. 1(a)–1(c) dargestellten Formänderungen ab.

Bei dem aus isolierendem Gummi wie z. B. Silikongummi hergestellten Druckastenelement 11 ist unter der Druckplatte 14 ein Schaltkontakt 19 z. B. in Form eines leitenden Gummipfättchens befestigt. Alternativ kann aber auch das ganze Druckastenelement 11 aus leitendem Material bestehen; ein separater Schaltkontakt 19 ist dann überflüssig.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Auflageteil 17 auf der Oberseite einer flexiblen Unterlage 40 abgestützt, die unterhalb der Mitte des Druckastenelements 11 Schaltkontakte 41 trägt und durch Abstandselemente 42 von einer Festkontakte 44 tragenden Basisplatte 43 getrennt ist. Durch Druck auf die Druckplatte 14 werden die Schaltkontakte 41 gegen die Festkontakte 44 bewegt, und nach Druckentlastung erfolgt die in Fig. 3 dargestellte Kontakttrennung automatisch durch die Flexibilität der Unterlage 40.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 4 sorgt ein im Verbindungsbereich zwischen den beiden Wänden 15 und 16 angeformtes nach unten vorstehendes ringförmiges Anschlagenelement 50 für eine Hub-Begrenzung des Betätigungsabschnitts 20 und dient so auch dem Schutz der Wände 15 und 16 vor zu langen Betätigungswegen. Ein aus isolierendem Silikongummi mit etwa 42° Weichheit hergestelltes Druckastenelement gemäß Fig. 4 hat außer den bereits in Tabelle I angegebenen Maßen Abmessungen gemäß Tabelle II:

PS 33 40 575

5

6

Tabelle II

Dicke①	etwa 0,5 mm
Dicke②	etwa 1,0 mm
Durchmesser③	etwa 7,5 mm
Höhe④	etwa 3,3 mm

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

FIG.2

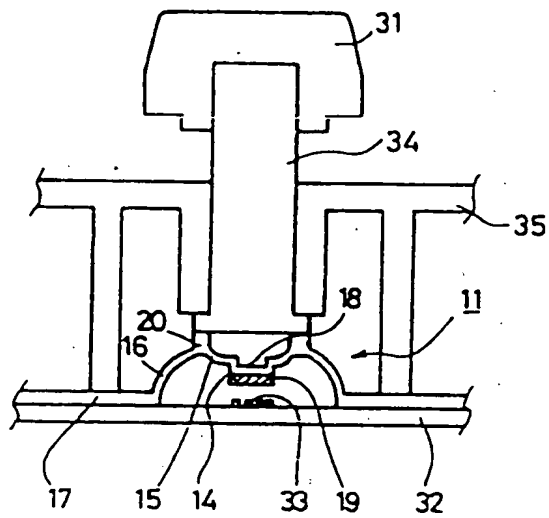


FIG.3

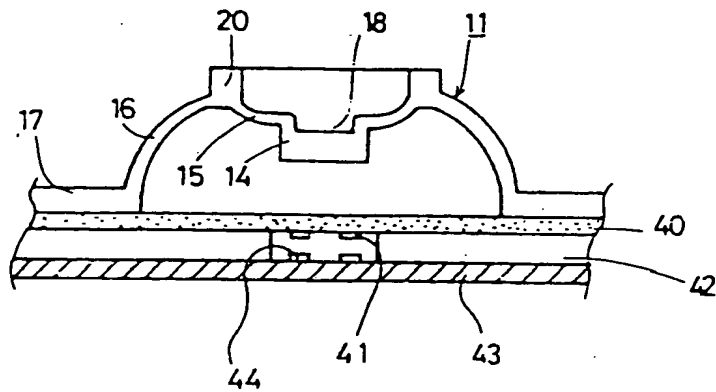


FIG. 4

